

SOIL DECONTAMINATING METHOD

Publication number: JP2003275741

Publication date: 2003-09-30

Inventor: KURIHARA HIROYUKI; HAYAKAWA TAKAHIKO;
WATANABE HISAO

Applicant: MITSUBISHI CHEM CORP

Classification:

- **international:** *B09C1/10; B09C1/02; B09C1/08; B09C1/10; B09C1/00;*
(IPC1-7): B09C1/10; B09C1/02; B09C1/08

- **european:**

Application number: JP20020078801 20020320

Priority number(s): JP20020078801 20020320

Report a data error here

Abstract of **JP2003275741**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a soil decontaminating method by which the soil contaminated with heavy metals can be decontaminated efficiently and safely against the peripheral environment by using a specific additive when the heavy metals are absorbed into a plant grown in the contaminated soil to decontaminate the soil.

SOLUTION: L-glutamic acid-di-acetic acid is made to coexist with the heavy metals in the contaminated soil when the heavy metals in the soil are absorbed into the plant and accumulated in the body of the plant to decontaminate the soil.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-275741
(P2003-275741A)

(43) 公開日 平成15年9月30日 (2003.9.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
B 0 9 C 1/10 1/02 1/08	Z A B	B 0 9 B 3/00	Z A B E 4 D 0 0 4 3 0 4 K

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-78801 (P2002-78801)

(22) 出願日 平成14年3月20日 (2002.3.20)

(71) 出願人 000003968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 栗原 宏幸

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地
株式会社植物工学研究所内

(72) 発明者 早川 孝彦

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地
株式会社植物工学研究所内

(74) 代理人 100103997

弁理士 長谷川 暁司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 土壌の浄化方法

(57) 【要約】

【課題】 重金属汚染土壌に生育せしめた植物に該重金属を吸収させ土壌を浄化する方法を行うに当たり、特定の添加剤を用いることにより、効率よくかつ周辺環境に対し安全な方法を提供する。

【解決手段】 土壌中の重金属を植物に吸収させ、該植物体内に蓄積させることにより、土壌を浄化する方法において、土壌中にL-グルタミン酸2酢酸を共存させることを特徴とする土壌の浄化方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 土壤中の重金属を植物に吸収させ、該植物体内に蓄積させることにより、土壤を浄化する方法において、土壤中にレーグルタミン酸2酢酸を共存させることを特徴とする土壤の浄化方法。

【請求項2】 土壤中のレーグルタミン酸2酢酸の量が0.1g～1g/kg土壤であることを特徴とする請求項1に記載の浄化方法。

【請求項3】 植物を中心とした20cm四方の範囲の土壤中にレーグルタミン酸2酢酸を0.1g～1g/kg土壤含むことを特徴とする請求項1に記載の浄化方法。

【請求項4】 重金属が、カドミウム、亜鉛、鉛及び／又はそれらの金属を含有する化合物であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の浄化方法。

【請求項5】 植物がアオイ科、アカザ科又はマメ科に属する植物であることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の浄化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、植物に重金属を吸収させることにより、重金属に汚染された土壤を浄化する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、環境問題、あるいは食料に対する安全性の問題などから、環境中の重金属について関心が高まっている。重金属の多くはその性質上人体に有害なものが多く、さらには食品中に含まれる重金属を摂取、蓄積することにより深刻な健康被害をもたらすことが知られている。これら人体に影響を及ぼす環境中の重金属を除去する技術として、従来より、汚染土壤を取り除いて非汚染土壤と入れ換え、あるいは汚染土壤を非汚染土壤で覆ってしまう客土という方法が採られていたが、昨今、経済的あるいは環境に対する負荷などの問題から、新たな浄化手段として重金属を含む土壤などに重金属を吸収蓄積する植物を生育させ、この植物を収穫・除去することにより環境中の重金属を浄化しようとする技術であるファイトレメディエーションと言う手法が検討され始めている。

【0003】ファイトレメディエーションを効率よく行うための1手法として、「EDTA enhanced heavy metal phytoextraction: metal accumulation, leaching and toxicity (Plant and Soil 235: 105-114, 2001)」には、土壤中にキレート効果を有する化合物であるエチレンジアミン4酢酸 (EDTA) を共存させ、土壤中の可給態重金属、すなわち植物が吸収可能な形態の重金属の量を増加せしめ、この結果植物における重金属の吸収蓄積性が向上することが知られているが、キレート剤が土壤中に蓄積残留する、あるいは重金属と共に地下水中の流出することにより新たな環境汚染の問題が生じるという問

題がある。また土壤中の微生物および生育している植物に対する悪影響も問題となる。

【0004】また、「Enhancement of Phytoextraction of Zn, Cd, and Cu from Calcareous Soil: The Use of NTA and Sulfur Amendments (Environmental Science & Technology 34, 1778-1783, 2000)」には、キレート剤の土壤残留問題を解決する1手法として、生分解性キレート剤であるニトリロ3酢酸 (NTA) を共存させることによるファイトレメディエーションについて記載されているが、植物の生育阻害も認められ、実用的に不十分である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のようにファイトレメディエーションを効率的に行うための添加剤として、実用性の高い物は未だ見出されていなかった。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明者は、上記課題を解決すべく鋭意検討した結果、キレート剤を用いたファイトレメディエーションにおいて、レーグルタミン酸2酢酸がNTAに比較し、植物の生育阻害もなく、カドミウム等の重金属の植物への蓄積に優れた効果を有することを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち本発明の要旨は、土壤中の重金属を植物に吸収させ、該植物体内に蓄積させることにより、土壤を浄化する方法において、土壤中にレーグルタミン酸2酢酸を共存させることを特徴とする土壤の浄化方法に存する。以下に本発明を詳細に説明する。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明は、重金属を吸収、蓄積する植物を汚染土壤に生育させるにあたり、レーグルタミン酸2酢酸を土壤中に共存させて土壤を浄化する方法である。

(土壤) 上記土壤としては、農業用地、すなわち水田土壤、畑地土壤等の農作物を栽培する全ての土地の土壤、その他、適当な処理を行うことにより植物の生育が可能な住宅地、工場跡地、非住居地等の通常農地として用いられない土地の土壤も対象となりうる。また適当な処理を行うことにより植物の生育が可能となる汚泥、スラッジなどの汚染媒体も上記土壤の定義に含まれる。

【0009】このうち、上記土壤として好ましくは弱酸性からアルカリ性のものであり、より具体的にはpH6～9のものが好ましい。

(重金属) 上記重金属としては、カドミウム、亜鉛、鉛、銅、鉄、マンガン、水銀等の重金属汚染として問題になっている金属種及びそれらの金属を含有する化合物が挙げられるが、このうち好ましい金属種としてはカドミウム、亜鉛又は鉛である。

【0010】上記重金属の土壤含有量としては、植物が生育する範囲であれば特に限定されないが、具体的には、通常、1%以下である。好ましくは含有量が0.5ppm

から2000ppm程度であることが望ましい。尚、浄化対象となる土壌には、上記重金属以外のいかなる金属が含まれていてもよい。

【0011】(植物)本発明の方法に用いられる植物としては、上記重金属を吸収・蓄積する物であれば、特に限定されないが、具体的には、アブラナ科、アオイ科、マメ科、アカザ科、ナス科、キク科、ヒユ科、イネ科等の植物が挙げられ、このうち生育の早い物や葉・茎・根の乾燥重量が大きいものの方が重金属を高濃度で蓄積できるため、より効率的である。

【0012】上記植物として好ましくはカラシナ、ナタネ、野沢菜等のアブラナ科；オクラ、トロロアオイ、ケナフ等のアオイ科；クロタリヤ、セスバニア等のマメ科；飼料用ビート、テンサイ等のアカザ科；タバコ等のナス科；ヒマワリ、ベニバナ等のキク科；アマランサス等のヒユ科；又はソルゴー、デントコーン等のイネ科に属する植物が挙げられ、より好ましくは、カラシナ、野沢菜、ケナフ、オクラ、試料用ビート、タバコ、アマランサス、ヒマワリ又はクロタリヤが挙げられる。

【0013】(処理方法)具体的処理形態としては、対象となる土壌に植物を適当な時期に直接播種し生育させながら土壌を浄化する方法、苗床による苗、育苗箱による苗、セル苗、ポット苗、プラグ苗、ペーパーポット苗あるいは栄養繁殖した植物体等の別途生育させた植物を対象となる土壌に移植し栽培することで浄化する方法等が挙げられる。

【0014】本発明の方法においては、L-グルタミン酸2酢酸を固体、粉体または水溶液の状態と土壌表面に散布、植物の近辺の土壌中に灌注、又は土壌に混和等の手法により添加する。L-グルタミン酸2酢酸は、植物の生育前、生育中を含めあらゆる時期に、処理することができるが、通常、植物がある程度生育した後又は移植後しばらくたってから土壌中に浸透させる。

【0015】また、L-グルタミン酸2酢酸は、その土壌及び環境条件により、植物を栽培している間に任意に追加添加することもできる。上記L-グルタミン酸2酢酸の使用量としては、土壌中の金属量及び用いる植物種、その他土壌の種類や環境条件により変化するが、通常、土壌1kgあたり、とりわけ、植物を中心とした20cm四方の範囲の土壌において、0.1g以上、好ましくは0.15g以上用いられる。また、上限としては、コストと性能のバランス等の観点から、通常、1g以下、好ましくは0.8g以下、特に好ましくは0.5g以下の範囲で用いられる。

【0016】ここで、上記L-グルタミン酸2酢酸は、一般に20～50%水溶液として販売していることが多いので、通常は、これを10～100倍に希釈して用いるのが好ましい。これらの植物体を重金属を吸収するのに適した期間で栽培し、茎および葉を含む植物体地上部ないしは根を含む植物体地下部を適当な方法で収穫する。

【0017】この期間は栽培条件、土壌条件、吸収可能な重金属量、その他の条件により変更することが可能である。また植物を生育させる時期も、栽培条件その他により任意に設定できる。植物体の収穫方法としては、地上部のみを刈り取る方法、1回刈り取った後残った植物体から再び生えてくる地上部を更に1回ないし複数回刈り取る方法、植物体地上部および地下部をそれぞれ別々に収穫する方法、植物体地上部と地下部を同時に収穫する方法などが挙げられる。

【0018】上記の方法により生育及び収穫した植物体は、体積を減らし、吸収された重金属を濃縮させ、そこから公知の方法により、精製・単離したり、無害化処理を行うことができる。例えば、重金属を濃縮させる処理としては、乾燥処理や焼却、粉碎、融解、微生物による分解、堆肥化等の方法による分解処理等が挙げられる。

【0019】また、得られた濃縮産物から溶解等の方法によりカドミウム等の重金属を抽出、精製し、あるいは濃縮産物をコンクリートまたは樹脂等で固化し無害化することができる。尚、収穫した植物体の濃縮方法、重金属の精製方法、重金属の無害化方法はここに記述した方法に限定するものではない。

【0020】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。実施例1 生分解性キレート剤処理による植物への重金属吸収蓄積促進効果

土壌の種類

秋田県産出の沖積土壌(カドミウム含量:1ppm)をポリプロピレン製のポットに乾土として200g充填し、これに肥料として純水1リットルに KNO_3 を5.54g、 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ を3.86g、 $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ を1.25g、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ を2.66g、 H_3BO_3 を15.53mg、 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ を9.83mg、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を0.43mg、 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ を1.19mg、 $\text{H}_2\text{MoO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ を0.49mg、EDTA Na Feを29.7mg溶解した水溶液を24ml添加した。

供試植物

供試植物として、カラシナ、野沢菜、ケナフ、飼料用ビートを用いた。植物は1ポット当たり1株で育成し、それぞれ3ポットづつ用いた。

試験方法

供試植物をバーミキュライト及びパーライトを1:1で混和した育苗培土に播種し、発芽後14日目に該植物を対象土壌を充填したポリプロピレン製ポットに移植した。更に移植後14日目にそれぞれのポットに0.283% (W/V) のL-グルタミン酸2酢酸(GLDA)水溶液12mL(1ポット当たり原体換算で34mg)を土壌に添加した。キレート剤処理後21日目に育成した植物を地上部、根部とも全て収穫し、120℃のオーブンで3時間乾燥した。これを粉碎、酸分解した後、原子吸光法によりカドミウム含量を測定した。

【0021】結果を1株当たりの平均値として表1及び

表2に示す。

【0022】

【表1】

表1 生分解性キレート剤処理植物のカドミウム蓄積濃度($\mu\text{g/g}$)

部位	キレート剤処理	カラシナ	野沢菜	ケナフ	飼料用ビート
地上部	無処理	0.80	0.47	1.83	8.07
	GLDA	1.10	0.57	2.03	11.97
根部	無処理	2.20	2.40	6.00	12.67
	GLDA	2.20	2.77	5.30	14.67

【0023】本実施例より、生分解性キレート剤を添加することにより植物中へのカドミウムの吸収蓄積が促進され、無処理に較べて生分解性キレート剤を添加すると重金属除去能力が向上することが明らかとなった。これ

らのことから生分解性キレート剤は、植物への重金属吸収蓄積促進に高い効果があると言える。

【0024】

【表2】

表2 生分解性キレート剤処理植物の乾物重(g/株)

部位	キレート剤処理	カラシナ	野沢菜	ケナフ	飼料用ビート
地上部	無処理	2.62	3.18	2.72	1.31
	GLDA	2.68	3.63	2.97	1.52
根部	無処理	0.55	0.81	0.67	1.43
	GLDA	0.70	0.87	0.63	1.53

【0025】表2 生分解性キレート剤処理植物の乾物重(g/株)

本実施例より、生分解性キレート剤を添加することによって、実施例1で示されたように植物中の金属蓄積濃度が増加するだけでなく、植物自体の生育量も増加するた

め、より効率的に土壌の浄化を行うことができる。

【0026】

【発明の効果】本発明の方法は、より安全で効率的なファイトレメディエーションによる土壌浄化を行うことができる。

フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 久雄
神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地
株式会社植物工学研究所内

Fターム(参考) 4D004 AA41 AB03 AC07 BA05 CA17
CA34 CC06 DA03 DA10